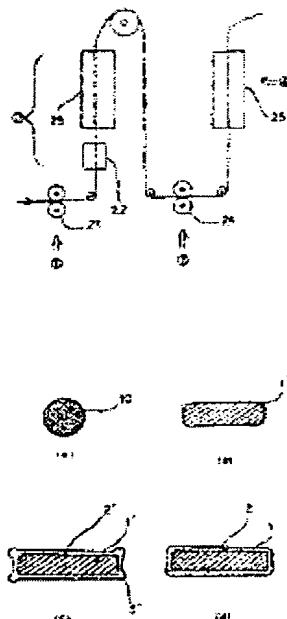


**MANUFACTURE OF FLAT AND SQUARE INSULATED CABLE**

**Patent number:** JP3159014  
**Publication date:** 1991-07-09  
**Inventor:** KUROKI HIDETAKA; MORIMOTO TOSHIO; FURUTA KENJI  
**Applicant:** MITSUBISHI CABLE IND LTD  
**Classification:**  
- international: H01B13/16  
- european:  
**Application number:** JP19890298630 19891115  
**Priority number(s):** JP19890298630 19891115

**Report a data error here****Abstract of JP3159014**

**PURPOSE:** To form a uniform insulating coating on the surface of a flat and square conductor by forming an insulating coating on a flat and square conductor by electrodeposition, semi-hardening the insulating coating, rolling the conductor again, and finally hardening the insulating coating to give a flat and square wire. **CONSTITUTION:** A rod conductor 10 is first-rolled by a rolling roll 21 to give a roughly finished flat and square conductor 1', the obtained flat and square conductor 1' is led to pass an electroplating bath 22 to form an insulating coating 2' on the surface, and further the insulating coating is semi-hardened by passing the conductor in a semi-hardening furnace 23 to give a pre-flat and square wire. The pre-flat and square wire is second-rolled by a rolling roll 24 to give a precisely finished flat and square wire in a prescribed size and then the insulating coating 2' on the flat and square wire is completely hardened by passing the wire in a hardening furnace 25 to give a final flat and square wire. In this way, a flat and square wire consisting of a flat and square conductor 1 and uniformly thick insulating coating 2 is obtained.

**BEST AVAILABLE COPY**Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-159014

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 01 B 13/16識別記号 序内整理番号  
F 7244-5G

⑭ 公開 平成3年(1991)7月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

## ⑮ 発明の名称 平角状絶縁電線の製法

⑯ 特 願 平1-298630

⑰ 出 願 平1(1989)11月15日

⑱ 発明者 黒木 英隆 兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線工業株式会社伊丹製作所内

⑲ 発明者 盛本 俊雄 兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線工業株式会社伊丹製作所内

⑳ 発明者 古田 堅司 兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線工業株式会社伊丹製作所内

㉑ 出願人 三菱電線工業株式会社 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

㉒ 代理人 弁理士 高島 一

## 明細書

## 1. 発明の名称

平角状絶縁電線の製法

## 2. 特許請求の範囲

次の i ~ iv の連続工程よりなることを特徴とする平角状絶縁電線の製法。

i.) 丸状導体を第一次圧延して、平角状導体を形成する。

ii.) 平角状導体の表面に電着塗装によって絶縁皮膜を形成し、絶縁皮膜を半硬化させ、埠平角状導体とする。

iii.) 墟平角状導体を第二次圧延して、平角状導体とする。

iv.) 平角状導体の絶縁皮膜を硬化させ、最終平角状導体とする。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、低電圧用平角状絶縁電線の製法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

ビデオテープレコーダやポータブルテープレコーダなどの小型・軽量の各種電気機器に内蔵されている偏平型ブラシレスモータなどの低電圧用小型モータには、コアレス偏平コイルが用いられることが多い。コイル巻きする導線は、平角線が使用されることがあり、この平角線は平角状導体にワニスなどの絶縁皮膜を形成したものである。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

前記低電圧用コイルに使用される平角状絶縁電線は、通常は丸状導体を圧延して平角状導体に形成し、当該平角状導体の表面に絶縁皮膜を設けてあるが、当該皮膜は通常は線材の塗装に用いられている浸漬塗装によって施される。浸漬塗装は被塗装体を塗料（ワニスなど）の中に浸漬してから引上げた後に塗料を乾燥させる塗装法で、所定の絶縁皮膜厚が得られるまで塗装が繰り返される。

しかしながら、浸漬塗装では、平角状導体特に角部に塗料が付着し難く、絶縁塗装むらが生じる。かかる浸漬塗装法による極細の平角状導線が低電圧モータ用コイルとして巻線化されると、特

BEST AVAILABLE COPY

に絶縁皮膜の薄い角部同士が絶縁不良を起こし易い。

一方、上記浸漬塗装の問題点を解決するために、電着塗装を採用する場合もある。電着塗装は、水性塗料中に電極を挿入して直流を通じ、負電荷をもつ塗料粒子を陽極の方に移動させて、陽極板上面に沈着させる塗装方法である。一般には、被塗装体を陽極、塗料を入れた容器を陰極（容器が絶縁物の場合は、銅または白金などの金属を陰極として塗料中に挿入する）として通電し、塗料を陽極の被塗装体表面に沈着させた後、これを取り出して焼付け塗装を完了する。

しかしながら、電着塗装では、平角状導体の角部に電界集中が起こるため、角部の絶縁皮膜が厚くなる。かかる電線を重ね巻きすると、特に上下に相互に隣接する電線同士間、すなわち上下の電線の絶縁皮膜間に空隙ができ、コイルの導体のスペースファクタ（占積率：全導体体積／全コイル体積）が低下してしまう。一般的には導体のスペースファクタは大きい方が良好なわけで、かかる

着塗装を行って絶縁皮膜を施し、絶縁皮膜を半硬化させ、これを再び圧延し、最後に絶縁皮膜を完全に硬化させて平角状線とすることにより、前記従来の問題点が解決される。

絶縁皮膜を施した準平角状線を圧延するのは、電着塗装による絶縁皮膜を完全に硬化させるではなく半硬化させてあって絶縁皮膜が適度の弾性を有するからであり、最終平角状線にすべく第二次圧延しても絶縁皮膜が破断するようことがなく、しかも第二次圧延によって特に平角状導体の角部の絶縁皮膜が均一厚さに成形される。その結果、電着塗装の一般特質である容易に均一な塗装を施せることと相まって、最終的に得られる平角状線の絶縁皮膜は平角状導体の全表面において均一厚さである。

次に、本発明の製法の各工程を第1図の連続工程ラインを示す略流れ図に基づいて順に詳説する。また、本発明における平角状絶縁電線は低電圧モータ用コイルなどに巻線化するなどして使用するものであり、従って、本発明において平角状絶縁

電着塗装の塗装むらは好ましくない。

従って本発明の目的は、以上の浸漬塗装及び電着塗装にみられる問題点を克服する新規な平角状絶縁電線の製法を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

前記目的は、次の i ~ iv の連続工程よりなる平角状絶縁電線の製法により達成される。すなわち、本発明は、

i) 丸状導体を第一次圧延して、平角状導体を形成する。

ii) 平角状導体の表面に電着塗装によって絶縁皮膜を形成し、絶縁皮膜を半硬化させ、準平角状線とする。

iii) 準平角状線を第二次圧延して、平角状線とする。

iv) 平角状線の絶縁皮膜を硬化させ、最終平角状線とする。

の工程よりなる製法である。

本発明の製法によれば、一旦丸状導体を圧延して平角状導体を形成し、該平角状導体に対して電

電線はその主な用途から、厚さ 20 ~ 500 μm、幅 100 ~ 4000 μm 程度で、厚さ／幅の比率 1 : 3 ~ 1 : 50 程度のものである。

工程 i) : 銅、アルミ、銅クラッドアルミなどからなる直径 100 ~ 1500 μm 程度の丸状導体を圧延ロール 21 などの常套手段により第一次圧延して、厚さ 20 ~ 500 μm 程度、幅 100 ~ 4000 μm 程度で、厚さ／幅の比率 1 : 3 ~ 1 : 50 程度の平角状導体を荒仕上げ形成する（第1図①参照）。

工程 ii) : 工程 i) で得られた平角状導体の表面に電着塗装バス 22 を通過させるなどの通常の電着塗装によって肉厚 1 ~ 30 μm 程度の絶縁皮膜を形成し、さらに半硬化炉 23 を通過させるなどにより絶縁皮膜を温度 50 ~ 350 °C 程度、特に 80 ~ 300 °C 程度で半硬化させ、準平角状線を作製する（同図②参照）。なお、塗装に使用する塗料としては通常は後述するものが使用される。

ここにおいて、電着塗装は通常通りに行えばよく、平角状導体を陽極とし、これを絶縁用水性塗

BEST AVAILABLE COPY

特開平3-159014 (3)

料中に挿入して通電し、平角状導体の表面上に塗料を沈着させ、その後に半硬化炉23を通過させる。

電着塗装に用いる絶縁用塗料としては、水分散性のポリウレタン、エポキシ・アクリル、ポリエスチルイミド、或いは水溶性のポリイミドなどが例示されるが、これらに限定されるものではない。

工程ii)：工程ii)の準平角状線を圧延ロール24などの常套手段にて第二次圧延して、所定寸法の平角状線に高精度に仕上げる(同図③参照)。

工程iv)：平角状線の絶縁皮膜を硬化炉25を通過させるなどにより温度150～500℃程度、特に180～450℃程度で完全に硬化させ、最終的な平角状線とする(同図④参照)。その後、作製した平角状線を巻き取る。

[実施例]

以下、本発明の平角状絶縁電線の製法を各工程で得られる線断面を示す第2図に基づいて説明する。

まず、直徑0.25μm程度の鋼製丸状導体10

によって、平角状導体1及び均一厚さの絶縁皮膜2からなる平角状絶縁電線が製品として提供される(同図④参照)。

このようにして得られた平角状絶縁電線は、コイルに重ね巻きしても上下に相互に隣接する電線同士間に空隙が発生しなくなり、コイルにおける平角状導体のスペースファクタが大きくなる。

[発明の効果]

本発明の平角状絶縁電線の製法は、以上説明したように構成されているから、以下に記載される効果を要する。

浸潤塗装にみられる平角状導体角部への絶縁塗料の付着不良を改善でき、平角状導体の表面において均一な絶縁皮膜を形成することができると共に、電着塗装による導体角部への絶縁皮膜の集中付着も最終的に得られる平角状電線においては均一な絶縁皮膜となる。

加えて、半硬化させた絶縁皮膜は適度の弾性を有するため、次工程の第二次圧延において容易に成形され得る。

(第2図(a)参照)を圧延ロールにより第一次圧延して、同図(b)に示す如き平角状導体1'を形成する。当該平角状導体1'は、厚さ50μm程度、幅950μm程度である。

次に、絶縁塗料に水分散性エポキシ・アクリル塗料を用いた電着塗装によって平角状導体1'の表面に肉厚10μm程度の絶縁皮膜2'を施す(同図(c)参照)。この際、絶縁皮膜2'の厚さは、特に平角状導体1'の角部3'が他の部分に比べて厚くなっているが、角部3'以外はほぼ均一である。絶縁皮膜2'を温度150℃の半硬化炉を通過させて半硬化させ、準平角状線とする。

準平角状線を圧延ロールにより第二次圧延して、幅及び厚さが上記寸法通りになるよう高精度に仕上げ、平角状線とする(同図(d)参照)。圧延の際、半硬化させた絶縁皮膜2'は、適度の弾性を有するので容易に成形され、平角状導体1'の全表面にわたって均等に延伸される。

最後に、平角状線の絶縁皮膜2'を温度350℃の硬化炉を通過させて完全に硬化させることに

さらに、絶縁皮膜を完全に硬化させる前に第二次圧延することにより、平角状電線の外径寸法を高精度に仕上げることができる。

従って、本発明の製法によって得られた平角状絶縁電線は、巻線化した場合にコイルの導体のスペースファクタが良好になり、コイルを小型化することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の製法の連続工程ラインを示す略流れ図、第2図は本発明の製法の各工程における線断面図である。

1、1' : 平角状導体

2、2' : 絶縁皮膜

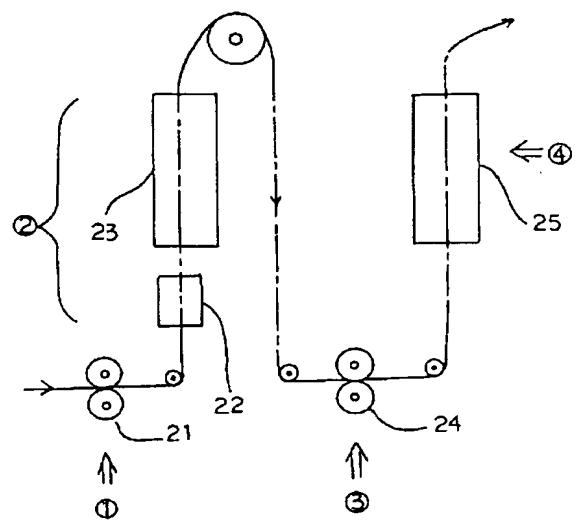
10 : 丸状導体

特許出願人 三菱電線工業株式会社

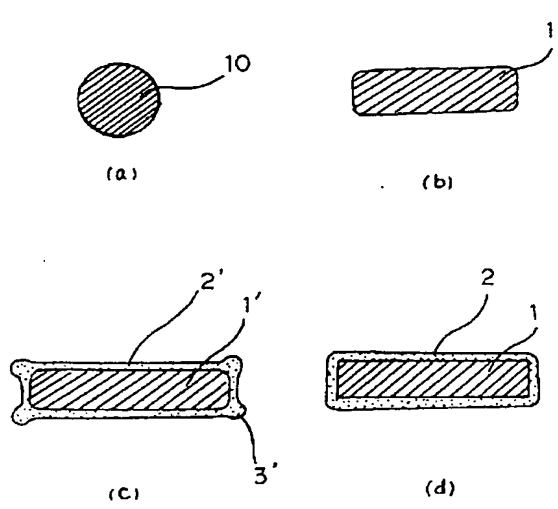
代理人 弁理士 高島



BEST AVAILABLE COPY



第1図



第2図

BEST AVAILABLE COPY